

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-033773

(43)Date of publication of application : 07.02.1997

(51)Int.Cl.

G02B 6/44

G02B 6/44

G02B 6/44

C03C 25/02

(21)Application number : 07-189026

(71)Applicant : **SHOWA ELECTRIC WIRE & CABLE CO LTD**

(22)Date of filing : 25.07.1995

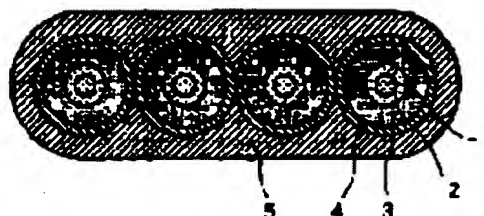
(72)Inventor : **YAGI KENJI**

## (54) COATED OPTICAL FIBER TAPE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the coated optical fiber tape which is prevented from increasing in loss due to water and high humidity and then improved in moisture resistance and water resistance by adjusting the water absorptivity of a layer with which an optical fiber is coated.

**SOLUTION:** Of the coated optical fiber tape constituted by arranging coated optical fibers, formed by secondary layers 3 and colored layers 4 in order on the optical fibers 1 across primary layers 2, in order in parallel and providing a common jacket layer 5 thereupon, the primary layers 2, secondary layers 3, and colored layers 4 are so constituted that their water absorptivity, water absorption swelling rate, and heating loss in weight reduction are  $\leq 1.5\%$  of the total, and the common jacket layer 5 is so constituted that the water absorptivity is  $\leq 2.5\%$  and the water absorption swelling rate and heating loss in weight are 1.5% respectively.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

30.10.2001

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-33773

(43)公開日 平成9年(1997)2月7日

(51)Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 2 B 6/44	3 8 1		G 0 2 B 6/44	3 8 1
	3 2 1			3 2 1
	3 7 1			3 7 1
C 0 3 C 25/02			C 0 3 C 25/02	A

審査請求 未請求 請求項の数6 O L (全 4 頁)

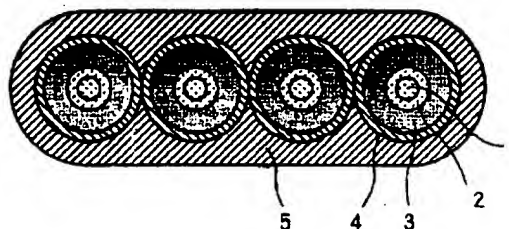
(21)出願番号	特願平7-189028	(71)出願人	000002255 昭和電線電纜株式会社 神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号
(22)出願日	平成7年(1995)7月25日	(72)発明者	八木 賢二 神奈川県川崎市川崎区小田栄2丁目1番1号 昭和電線電纜株式会社内
		(74)代理人	弁理士 須山 佐一

(54)【発明の名称】 光ファイバテープ心線

(57)【要約】

【課題】 光ファイバを被覆する層の吸水率などを調整することによって水分や多湿による損失増加を防止し、耐湿・耐水性を向上させた光ファイバテープ心線を提供する。

【解決手段】 光ファイバ1上にプライマリー層2を介してセカンダリー層3、着色層4を順に設けた光ファイバ素線を複数本平行に並べ、これらの上に共通被覆層5を設けてなる光ファイバテープ心線において、プライマリー層2、セカンダリー層3および着色層4を、その吸水率、吸水膨潤率、および加熱減量が全体としてそれぞれ1.5%以下となるように構成し、また、共通被覆層5を、吸水率が2.5%以下、吸水膨潤率および加熱減量がそれぞれ1.5%以下となるように構成する



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 光ファイバ上にプライマリー層を介してセカンダリー層および着色層を順に設けた光ファイバ素線を複数本平行に並べ、これらの上に共通被覆層を設けてなる光ファイバテープ心線において、

前記光ファイバ素線の被覆層の吸水率が全体として1.5%以下であることを特徴とする光ファイバテープ心線。

【請求項2】 光ファイバ素線の被覆層の吸水膨潤率および加熱減量が全体としてそれぞれ1.5%以下であることを特徴とする請求項1記載の光ファイバテープ心線。

【請求項3】 共通被覆層の吸水率が2.5%以下であることを特徴とする請求項1または2記載の光ファイバテープ心線。

【請求項4】 共通被覆層の吸水膨潤率および加熱減量がそれぞれ1.5%以下であることを特徴とする請求項3記載の光ファイバテープ心線。

【請求項5】 光ファイバ素線の被覆層および共通被覆層の吸水率が全体として2.5%以下であることを特徴とする光ファイバテープ心線。

【請求項6】 光ファイバ素線の被覆層および共通被覆層の吸水膨潤率および加熱減量が全体としてそれぞれ1.5%以下であることを特徴とする請求項5記載の光ファイバテープ心線。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、耐湿・耐水性を向上させた光ファイバテープ心線に関する。

【0002】

【従来の技術】光ファイバテープ心線は、一般に、光ファイバ上にプライマリー層を介してセカンダリー層、着色層を順に設けた光ファイバ素線を複数本平行に並べ、これらの上に共通被覆層を設けて構成され、各被覆層の形成には、それぞれ要求される特性に応じた材料が使用されている。すなわち、たとえばセカンダリー層には柔軟性のある樹脂が、着色層には顔料の分散性に優れた樹脂をベースにしたものが使用されている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかして、このような光ファイバテープ心線においては、水中や多湿雰囲気下で使用すると、光ファイバにマイクロベンディングが生じ、伝送損失が増加するという問題があった。すなわち、水中(60℃)で1~2dB/km、高温多湿下(60℃、95%RH)で0.2~0.5 dB/km程度の伝送損失の増加がみられた。

【0004】そこで本発明者は、このような損失増加の原因を解明すべく鋭意研究を重ねたところ、水中劣化によって損失増大した光ファイバテープ心線においては、被覆層の界面、特に着色層と共通被覆層との界面に水分の凝集が見られ、着色層が吸水膨潤してしわ状になっている。このことから、損失増加を招くマイクロベンディ

ングの発生に、各被覆層の界面状態が大きく影響しており、このような被覆層の界面状態と水分の吸収による被覆層の膨潤および架橋時の歪の緩和による収縮がマイクロベンディングを惹き起こす主要因であるという知見を得た。

【0005】そして、さらに、各被覆層の特性、特に、吸水率、吸水収縮率、加熱減量、さらには透湿度や架橋歪などが、吸水時の被覆層の収縮や界面状態に関与し、ひいてはマイクロベンディングの発生に大きく影響することを見出した。

【0006】本発明はこのような知見に基づいてなされたもので、光ファイバを被覆する層の吸水率などを調整することによって水中や多湿下における損失増加を防止し、もって耐湿・耐水性を向上させた光ファイバテープ心線を提供することを目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、光ファイバ上にプライマリー層を介してセカンダリー層および着色層を順に設けた光ファイバ素線を複数本平行に並べ、これらの上に共通被覆層を設けてなる光ファイバテープ心線において、前記光ファイバ素線の被覆層の吸水率が全体として1.5%以下、好ましくはさらに前記共通被覆層の吸水率が2.5%以下であることを特徴とする光ファイバテープ心線である。

【0008】また、この場合に、前記光ファイバ素線の被覆層の吸水膨潤率および加熱減量が全体としてそれぞれ1.5%以下であることを特徴とする光ファイバテープ心線である。

【0009】さらに、前記共通被覆層の吸水膨潤率および加熱減量がそれぞれ1.5%以下であることを特徴とする光ファイバテープ心線である。

【0010】また、本発明は、光ファイバ上にプライマリー層を介してセカンダリー層および着色層を順に設けた光ファイバ素線を複数本平行に並べ、これらの上に共通被覆層を設けてなる光ファイバテープ心線において、前記光ファイバ素線の被覆層および共通被覆層の吸水率が全体として2.5%以下であることを特徴とする光ファイバテープ心線である。

【0011】また、この場合に、光ファイバ素線の被覆層および共通被覆層の吸水膨潤率および加熱減量が全体としてそれぞれ1.5%以下であることを特徴とする光ファイバテープ心線である。

【0012】ここで、吸水率、吸水膨潤率および加熱減量は、JIS K 7209-84に基づいて測定したもので、吸水率は、25℃の水中に放置した場合の重量変化から、吸水膨潤率は、60℃の温水に18時間放置した場合の長さの変化から、さらに、加熱減量は、100℃の恒温槽に5時間放置した場合の重量変化から、それぞれ求めた値である。

【0013】本発明においては、耐湿・耐水性を向上さ

せるために、さらに次のように構成することが望ましい。すなわち、

(1)透湿度 (JIS K 7126-87)が内側より外側の被覆層になるほど小さくなるようにし、最も外側の共通被覆層で  $250\text{g/m}^2 \cdot 24\text{hr}$ 以下とする。界面の水分の凝集が抑えられるため、耐湿・耐水性が向上すると考えられる。

【0014】(2)各被覆層の加工残留歪を5%以下とする。吸水時の加工残留歪の緩和によるマイクロベンディングの発生が抑制されるため、耐湿・耐水性が向上すると考えられる。

【0015】(3)特に着色層において、揮発性成分の含有量を2%以下とする。(1)の場合と同様、界面への水分の凝集を抑えられる結果、耐湿・耐水性が向上すると考えられる。

【0016】本発明の光ファイバテープ心線は、紫外線硬化型樹脂、熱架橋型樹脂などの公知の各種光ファイバ被覆用樹脂のなかから、上記のような条件を満足するものを選択し、常法により光ファイバ外周に被覆し、硬化させることにより得ることができる。

【0017】

【作 用】本発明の光ファイバテープ心線においては、水分や多湿によるマイクロベンディングの発生に大きく影響する光ファイバ被覆層の特性、すなわち、プライマリー層、セカンダリー層、着色層および共通被覆層の、吸水率、吸水膨潤率(60℃)、および加熱減量を規定したので、水中や多湿下で使用しても伝送損失が大きく増加することはなく、耐湿・耐水性に優れたものとなる。

【0018】

【実施例】以下、本発明の実施例および比較例について記載する。

【0019】実施例1～8

コア径50 $\mu\text{m}$ 、クラッド径125 $\mu\text{m}$ の1.3 $\mu\text{m}$ 用SM型

光ファイバ上に、プライマリー層形成用のウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂、およびセカンダリー層形成用のウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂を、それぞれ外径が200 $\mu\text{m}$ および245 $\mu\text{m}$ となるように順に被覆し、次いで、この上に、着色層形成用として、酸化チタンおよび有機顔料を合計量で約10重量%含有するウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂を被覆して外径250 $\mu\text{m}$ の光ファイバ素線を得た。この後、得られた光ファイバ素線を4本平行に並べ、これらの上に、厚さと幅がそれぞれ1.1mm、380 $\mu\text{m}$ となるようにウレタンアクリレート系紫外線硬化型樹脂で共通被覆を施した後、紫外線を照射して各被覆を硬化させ、被覆層の吸水率、吸水膨潤率および加熱減量がそれぞれ表1および表2に示すような、4心の光ファイバテープ心線を製造した。

【0020】図1はこのようにして得られた光ファイバテープ心線を示す断面図で、1は光ファイバ、2はプライマリー層、3はセカンダリー層、4は着色層、5は共通被覆層を示す。次に、この光ファイバテープ心線について、水中(60℃、200 hr)および高温多湿下(60℃、95%RH)における伝送損失の増加を測定した。結果を表1の下欄に示す。

【0021】また、比較のために、被覆材料を変えて、被覆層の吸水率、吸水膨潤率および加熱減量が、それぞれ表1および表2に示すような2種類の光ファイバテープ心線を製造し(光ファイバの種類、被覆厚、製造方法など、他の条件は実施例と同じ条件とした。)、これらの光ファイバテープ心線について、実施例と同様に水中(60℃、200 hr)および高温多湿下(60℃、95%RH)における伝送損失の増加を測定した。これらの結果も表1および表2に併せ示す。

【0022】

【表1】

		実 施 例					比 較 例		
		1	2	3	4	5	1	2	3
素線被覆層	吸収率 (%)	1.25	1.0	1.5	1.0	1.5	2.0	2.5	>1.5
	吸水膨潤率 (60℃) (%)	1.5	1.0	1.5	1.0	1.5	2.0	2.5	>1.5
	加熱減量 (%)	1.5	1.5	1.0	1.0	1.5	1.5	1.0	>1.5
共通被覆層	吸収率 (%)	2.5	2.0	2.5	2.0	2.5	2.5	2.5	2.9
	吸水膨潤率 (60℃) (%)	1.5	1.3	1.5	1.3	1.5	1.7	1.7	2.0
	加熱減量 (%)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5	3.0	3.0	3.5
損失増加 (dB/km)	水中 (60℃, 200hr)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	0.01	0.01	0.83	1.05	0.85
	高温多湿下 (60℃, 95%RH)	≤0.01	≤0.01	≤0.01	0.01	0.01	0.05	0.25	0.12

【表2】

		実施例			比較例
		6	7	8	4
全被覆層	吸収率 (%)	1.9	1.5	2.1	>2.5
	吸水膨潤率 (80℃) (%)	1.5	1.5	1.5	2.0
	加熱減量 (%)	1.5	1.5	2.0	2.0
損失増加 (dB/km)	水中 (80℃, 200hr)	0.01	0.01	0.02	1.05
	高温多湿下 (80℃, 95%RH)	0.01	0.01	0.01	0.25

表1および表2からも明らかなように、本発明にかかる光ファイバテープ心線は、水中および高温多湿下のいずれにおいても、伝送損失の増加が非常に小さく、耐湿・耐水性の向上が認められた。

【0023】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の光ファイバテープ心線によれば、光ファイバ被覆層の、吸水率、吸水膨潤率および加熱減量を規定したので、水中や多湿下での伝送損失の増加が防止され、耐湿・耐水性が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施例の光ファイバテープ心線を示す断面図。

【符号の説明】

- 1.....光ファイバ
- 2.....プライマリー層
- 3.....セカンダリー層
- 4.....着色層
- 5.....共通被覆層

【図1】

